



# BMBF-Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)“

## Ergebnisse



## Vorwort



**MinR Dr. Wolf Junker,**  
Bundesministerium  
für Bildung und For-  
schung, Leiter Refer-  
at 726 Ressourcen,  
Kreislaufwirtschaft;  
Geoforschung  
(© W. Junker)

Der jährliche Rohstoffkonsum in Deutschland ist mit etwa 17 Tonnen pro Kopf doppelt so hoch wie der globale Pro-Kopf-Durchschnitt. Um unsere Welt auch für künftige Generationen lebenswert zu erhalten, muss unsere höchste Priorität dem Schutz unseres Klimas gelten – in Verbindung mit einer weitgehenden Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Ressourcenverbrauch.

Dafür brauchen wir vor allem einen grundlegenden Wandel unserer derzeit oftmals linearen Wirtschaftsweise (Produzieren, Nutzen, Entsorgen) hin zu einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft, in der wir beispielsweise die Lebens- und Nutzungsdauer von Produkten und Materialien verlängern – sie wieder- und weiterverwenden, statt sie zu entsorgen. So können wir den Wert der Produkte und ihrer Materialien möglichst lange im Wirtschaftskreislauf halten und dazu beitragen, den Wirtschaftsstandort Deutschland unabhängig von Rohstoffimporten und damit resilienter zu machen.

Die Förderung der Kreislaufwirtschaft ist deshalb ein Schwerpunkt der Bundesregierung. Mit der Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)“ stellt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen seiner Strategie „Forschung für Nachhaltigkeit (FONA)“ die nötigen wissenschaftlichen Grundlagen bereit.

Zentrale Ansatzpunkte für Forschung und Entwicklung in den 25 „ReziProK“-Projekten waren neue Geschäftsmodelle für die Kreislaufwirtschaft in Verbindung mit der Steigerung der Ressourceneffizienz durch ein nachhaltiges, reparatur- und recycling-freundliches Produktdesign, innovative Technologieentwicklungen zur qualitativ hochwertigen Rohstoffrückgewinnung sowie digitale Technologien.

Nur wenn es gelingt, alle Beteiligten sowohl von den ökonomischen als auch langfristigen, ökologischen Vorteilen der Kreislaufwirtschaft zu überzeugen, wird die erforderliche Umsetzung gelingen.

Ihr Bundesministerium für Bildung und Forschung

## „ReziProK“ – Ergebnisse aus 25 Forschungsprojekten

Nachhaltiges Ressourcenmanagement ist mehr als Recycling – es umfasst zahlreiche und sehr unterschiedliche Wertschöpfungsstufen, angefangen vom reparaturfreundlichen Produktdesign über die Reparatur und Wiederverwendung gebrauchter Produkte bis hin zum Recycling und der Rückgewinnung von Rohstoffen.

In den 25 Projekten der Fördermaßnahme „ReziProK“ wurden zahlreiche neue Erkenntnisse für einen nachhaltigeren Umgang mit Ressourcen gewonnen. In den Projekten entwickelten Fachleute aus Wirtschaft, Wissenschaft und Industrie innerhalb von dreieinhalb Jahren nachhaltige Lösungen für innovative Produktkreisläufe. Das Vernetzungs- und Transfervorhaben „ResWInn“ begleitete die Forschungsteams der „ReziProK“-Projekte fachlich und unterstützte insbesondere beim Transfer der Ergebnisse in die wirtschaftliche Praxis. In den Projekten wurden sehr unterschiedliche, meist langlebige Produkte wie Bauteile, Baumaterialien, Elektro- und Elektronikgeräte, Pumpen, Industriewerkzeuge, Elektrofahrzeuge und Fahrzeugersatzteile, aber auch Verpackungen und Textilien betrachtet.

Die Erkenntnisse aus der Fördermaßnahme „ReziProK“ zeigen, dass auf Langlebigkeit, Reparaturfähigkeit und Wiederverwertbarkeit der Materialien angelegte Designkonzepte als entscheidende Voraussetzungen für eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft am Anfang jeder Produktentwicklung stehen müssen. Ein weiterer, entscheidender Aspekt ist die gesicherte Rückholbarkeit der Produkte. Um diese zu gewährleisten, wurden in den meisten Projekten Geschäfts-

modelle geprüft, bei denen die Produzierenden über Dienstleistungen mit den Nutzenden in Kontakt bleiben oder auf die Produkte nach der Nutzungsphase wieder zugreifen können. „Digitale Zwillinge“ von Bauteilen, „lernende“ Kennzeichnung auf Textilien oder die automatische Erkennung von rückgeführten Produkten mit Unterstützung künstlicher Intelligenz sind neue Instrumente, die bei den „ReziProK“ Projekten erfolgreich eingesetzt wurden.

Mit einer solchen ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft wird es gelingen, Produkte, Module und Komponenten wesentlich länger als bisher innerhalb der Wirtschaft zu erhalten und gleichzeitig den Energieverbrauch auf dem „Produkt-Lebensweg“ und die damit verbundene Emission von Treibhausgasen deutlich zu verringern.

Die BMBF-Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)“	
<b>Ziel der Fördermaßnahme</b>	Beitrag zur Umsetzung einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft durch das Schließen von Produktkreisläufen
<b>Förderung</b>	25 Forschungsprojekte, 1 Vernetzungs- und Transferprojekt
<b>Fördervolumen</b>	~ 30 Mio. Euro
<b>Laufzeit</b>	~ 3,5 Jahre ab Juni 2019

Tabelle 1: Übersicht der Forschungsschwerpunkte der geförderten „ReziProK“ Projekte

Projektdaten – Übersicht		All-Polymer	ConCirMy	DIBICHAIN	Dj-Link	DI'Tex	OPTIRODIG	REPOST	UpZent
Innovationspotenzial des Projekts	Geschäftsmodell	++	+	++	+++	++		+++	+++
	Material/Produkte	+++		++	++	+++	+++	+++	+++
	Technische Prozesse	+		++	++		+	+++	
	IT		++	+++	+++	++	+++		
	Distributed Ledger Technology/Blockchain			+++					
	Sensortechnik				+++	++	++		
	Leichtbau	++						+	
	Modulbau	++							
	Logistik	++			+			+++	
	Mobilität	++							
Kreislaufführung/Ressourceneinsparung	+++	+++		+++	+++	+++	+++	+++	
Nachhaltigkeit	Bewertung Nachhaltigkeit	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++
	Direkter Bezug zu Sustainable Development Goals	+++			++	+++		+++	+++
	Nutzung bzw. Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren	++	+++	+++		+++			+++
	Ökobilanzierung	++	+++	+++		+++		+++	+++
Gesetze, Regelwerke, Standards	Tangieren europäische, deutsche gesetzliche Regelungen und/oder internationale Normungen die Bearbeitung des Projekts?	++	++		+			+++	+++
	Ist geplant, Standardisierungen (z.B. DIN-Norm, DIN SPEC) im Projekt zu etablieren?		++	++	+				
Übertragbarkeit	Übertragbarkeit des/der entwickelten Technik/Geschäftsmodells/ Designs auf andere Branchen bzw. Produkte?	++	++						+++
Europäischer Bezug	Übertragbarkeit der Projektergebnisse auf europäische Fragestellungen	+++			+++		+++	++	+++

AddrE-Mo	EIBA	ReLIFE	REPARE	C.O.T.	CircularBy Design	EffizientNutzen	LongLife	MoDeSt	PERMA	praxPACK	RESMAP	RessProKA	Wear2Share	KOSEL	LEVmodular	LifeCycling <sup>2</sup>
+++	++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++	+++
+++		+++	+++	+	+++	++		+++	++	+	+++	+++	++	+++	+++	++
+++	+++	+++	+++	++	+	++	+	+	++		++	+++		++	+++	++
++	+++	+	++			++	+++	++	++	+	+++	++	+		++	++
						+										
	+++	++	+				+++				+	+		++	+++	+
						+++		+++	+++					+++	+++	
		+			+++			+++	+++		+	++		+++	+++	
+	++		++	+					++	+++	++	++	+	+	+++	++
+++	++													+++	++	+++
+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
+++	++	++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	++		++	+++	+++	+++	+++
+			++	+++	++				+++			++		+++	++	
++	++	++	+++	+++	++	+	++	+++	++	++	+++		+++	+++	+++	+
					++	+++		++		++	++	++			++	++
					+++	++			+++	+						
+++	+++	+++		+	+++	++	+++				+++	+++	++	++		+++
+++	+++	+			+++	+++	+++		++	++		++	+	+++	+++	+++

**LEGENDE**

**Grad der Relevanz:**

- +++ Hoch
- ++ Mittel
- + Niedrig

Leerfelder: Keine Angaben durch Projekte

**Cluster-Zugehörigkeit:**

- Optimierte Nutzung von Rezyklaten
- Verlängerte Produktnutzung
- Remanufacturing
- Kreislauffähige Elektrofahrzeuge

## Cluster 1: Optimierte Nutzung von Rezyklaten

Recycling stellt nach wie vor eine der zentralen Strategien eines nachhaltigen Ressourcenmanagements dar. Obwohl für die meisten getrennt gesammelten Abfallfraktionen national und auf der EU-Ebene etablierte Regelwerke bestehen und die Technologien stetig weiterentwickelt werden, bleibt die Gewinnung von Sekundärrohstoffen etwa bei Kunststoff, Textilfasern, Sondermetallen noch hinter den Erwartungen zurück. Die Bereitstellung hochwertiger Rezyklate ist angesichts der Verschmutzung von Abfallfraktionen oder der aufwendigen Trennung des gewünschten Materials von zahlreichen Additiven eine große Herausforderung. Mit den Impulsen aus dem „Green Deal“ und der

Umsetzung von Maßnahmen aus dem „Circular Economy Action Plan“ der Europäischen Kommission sollen Anreize für verstärkte Ressourceneinsparung gesetzt, bessere Technologien entwickelt und Geschäftsmodelle für zirkuläre Prozesse etabliert werden.

Das Cluster 1 „Optimierte Nutzung von Rezyklaten“ mit acht Projekten umfasste neben neuen Techniken für die Aufbereitung getrennt gesammelter Abfälle („REPOST“: Porenbeton, „OptiRoDig“: Metallschrotte, „DiLink“: Abfälle aus der Kunststoffproduktion, „UpZent“: Manufaktur für Gebrauchsprodukte



Abb. 2: Arbeitsbekleidung im Textilservice aus rezykliertem Polyester (rPES). (© MEWA 2022)

aus gewerblichen Abfällen) auch neue Produktdesigns mit dem Ziel einer besseren Verwertbarkeit nach Nutzungsende („AllPolymer“: Erhöhung des Rezyklatanteils durch Faserverstärkung, „DiTex“: stofflich gut verwertbare Berufsbekleidung) sowie die Nutzung digitaler Informationen für die Trennung und Verwertung von Abfällen („DiTex“: mit aktiven RFID (Radio Frequency Identification)-Tags versehene Textilien, „OptiRoDig“: digitales Netzwerk zwischen Recyclingindustrie und Metallschmelzen, „DiLink“: intelligente Vernetzung von Produktionsanlagen, „DI-BICHAIN“: Blockchain als dynamischer Informationsträger entlang der Wertschöpfungskette, „ConCirMy“: Produkt-Konfigurator am Beispiel Altreifen).

Für die Mehrzahl der Projekte konnte bereits durch Auswertung vorliegender Kennzahlen gezeigt werden, dass sie im Vergleich zu bisherigen Recyclingverfahren einen zusätzlichen Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung leisten, vor allem durch eine Erhöhung der Substitution von Primär- durch Sekundärmaterialien, qualitativ hochwertigere Rezyklate und eine Verringerung des Energieaufwands. Dabei spielen digitale Informations- und Identifikationswerkzeuge eine herausragende Rolle. Ohne sie sind die Erkennung von Materialien in komplexen Altprodukten oder die weiträumige Vernetzung von Sekundärrohstoffherzeugenden mit Verwertenden nicht möglich.

Es ist klar, dass die für die digitale Unterstützung entstehenden Kosten durch höhere Erlöse bei den Rezyklaten erwirtschaftet werden müssen, was bei der Umsetzung der Forschungsergebnisse in bestehende Märkte zu beachten ist.

Um die in diesem Cluster aufgezeigten Möglichkeiten für einen nachhaltigeren Umgang mit Ressourcen zu nutzen, bedarf es außerdem Änderungen von einzelnen gesetzlichen Regelungen, etwa an der Schnittstelle Abfall/Produkt, wie auch geeigneter Rahmenbedingungen für zirkulär angelegte Geschäftsmodelle. Hier sind rechtliche Lösungen gefragt, die eine Kooperation aller Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette sicherstellen, u.a. beim Schutz geistigen Eigentums, bei der gemeinsamen Nutzung von Ergebnissen aus Optimierungen unter Einsatz künstlicher Intelligenz und beim problemorientierten Umgang mit personenbezogenen Daten.



Abb. 3: Upcycling: Stapelhocker Volker. (© „UPZENT“ 2021)

## Cluster 2: Verlängerte Produktnutzung

Eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft schließt über die Rohstoffrückgewinnung hinaus auch die Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten bzw. einzelner Komponenten mit ein.

In verschiedenen „ReziProK“ Projekten wurde gezeigt, dass eine verlängerte Produktnutzung in den unterschiedlichsten Anwendungsfeldern des produzierenden Gewerbes, des privaten Verbrauchs sowie in der Dienstleistungswirtschaft die Ressourceneffizienz steigern kann.

Bei zehn Projekten stand die Weiternutzung, d.h. die Lebensverlängerung von Produkten, im Mittelpunkt. Dies reichte von der Nutzungsverlängerung von Elektro- und Elektronikprodukten durch Reparatur und Gebrauchtgeräthandel („EffizientNutzen“), den Vergleich von Mietmodellen für Bekleidung („Wear2Share“)



Abb. 4: Mehrwegversandtasche: RePack. (© RePack)

und für die Weiternutzung von Möbeln und Ausstattungsgegenständen („PERMA“) bis zur Weiterverarbeitung gebrauchter Schneidwerkzeuge („CoT“).

Die Grundlagen, die eine Weiternutzung, eine Reparatur oder auch ein wertschöpfendes Recycling überhaupt erst ermöglichen, werden bereits im Produktdesign gelegt. Einzelne Projektteams untersuchten daher den Einfluss des Designs, z.B. auf die Reparatur- und Recyclingfreundlichkeit. Wie lassen sich die Funktionalitäten und die Nachhaltigkeit des Mobiltelefons durch ein modulares Design steigern („MoDeSt“) oder wie trägt die Reduktion der Materialvielfalt in Elektrogroßgeräten zur Steigerung der Reparaturfreundlichkeit sowie einer verbesserten Rohstoffqualität im Recycling bei („CbD“)?

Auch der Frage nach den Einsatzmöglichkeiten von Mehrwegverpackungen im Onlinehandel wurde nachgegangen („Praxpack“). Zudem wurde untersucht, wie man die Restnutzungsdauer technischer Systeme am besten bestimmen kann („LongLife“) und wie die Elektronikkomponenten moderner Heizpumpen z.B. für die Fernwartung genutzt werden können („ResmaP“).

Auch bei den Projekten dieses Clusters spielte die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle eine entscheidende Rolle. So wurden im Projekt „ResProKA“ die ökonomischen, ökologischen und auch rechtlichen Auswirkungen konkreter Geschäftsmodelle am Beispiel des Ausbaugewerbes untersucht.

Es zeigte sich, dass kein einheitliches Geschäftsmodell für eine Verlängerung der Produktnutzung existiert. So waren es bei einigen Projekten die Daten, die während der Nutzungsphase der Produkte erfasst wurden, bei anderen die standardisierten Reparaturanleitungen oder das Eigentum am Produkt, welche ins Zentrum neuer Geschäftsmodelle gestellt wurden.

Neben guten technischen Lösungen und tragfähigen Geschäftsmodellen spielt am Ende auch die Akzeptanz der Kundschaft eine zentrale Rolle. Die durch die Projektteams des Clusters durchgeführten Marktstudien haben hier Defizite offengelegt, für deren Beseitigung es vielfach besonderer Anstrengungen bedarf. Die Einstellung und die Haltung unserer Gesellschaft müssen sich grundlegend ändern. Dies ist und bleibt eine Aufgabe aller Beteiligten der einzelnen Wertschöpfungsketten und der Politik.

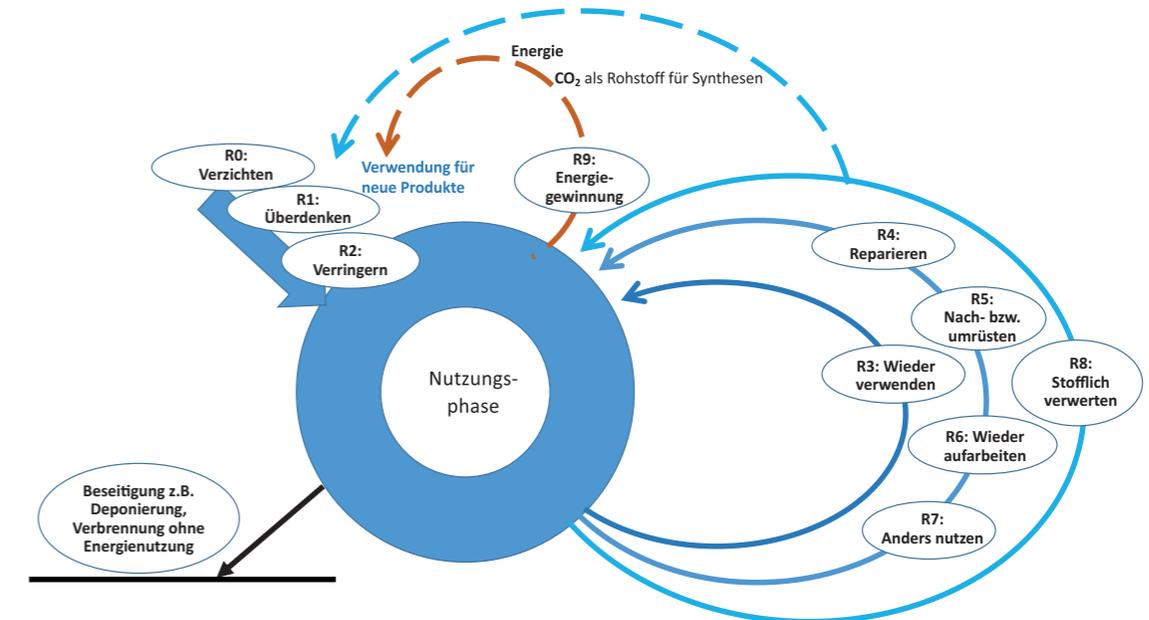


Abb. 5: Nach einer Graphik aus „Circular economy: What we want to know and can measure“ (Eds.: José Potting, Aldert Hanemaaijer, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, Den Haag 2018); modifiziert von Henning Friege und Katja Wendler.



## Cluster 4: Kreislauffähige Elektrofahrzeuge

Ein großer Teil des weltweiten Ressourcenverbrauchs entfällt auf den Personen- und Güterverkehr. Hierbei ist weltweit ein kontinuierlicher Anstieg des Verkehrsaufkommens für Individualmobilität und Warendisposition aufgrund von wachsender Weltbevölkerung und Online-Handel zu beobachten.

Aufgrund dieser Entwicklungen steigt, trotz Wirkungssteigerungen von Verbrennungskraftmaschinen, der Ressourcenaufwand für Mobilität erheblich. Ressourceneffizienz wird damit zu einem Hauptziel der Entwicklung zukünftiger Mobilitätskonzepte. Dies setzt voraus, dass neben geringen Umweltwirkungen während des Betriebs, auch für die Herstellung von Fahrzeugen mög-

lichst wenige Ressourcen aufgewendet werden und einmal eingesetzte Ressourcen bspw. für einzelne Komponenten effizient (weiter)genutzt und stofflich verwertet werden können.

Neue Fahrzeugkonzepte, eine längere Lebensdauer von PKWs durch die Entwicklung besonders langlebiger Module, neue, vorteilhafte und wirtschaftliche Geschäftsmodelle, Rekonfiguration, Refurbishing oder Remanufacturing – es gibt vielfältige Lösungsansätze, die Kreislauffähigkeit und Nachhaltigkeit von Elektrofahrzeugen unterstützen und die von den drei „ReziProK“-Projekten „KOSEL“, „LEVmodular“ und „LifeCycling2“ adressiert wurden:

Im Projekt „KOSEL“ wurde ein kreislaufferechter Open-Source-Baukasten mit langlebigen Bauteilen aus korrosions- und ermüdungsarmen Werkstoffen wie kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen für elektrisch angetriebene Poolfahrzeuge entwickelt.

Im Fokus des Projektes „LEVmodular“ stand die Bewertung der Kreislauffähigkeit konventioneller Elektrofahrzeuge verglichen mit dem im Projekt konstruierten Leicht-Elektromobile (LEV) mittels einer Lebenszyklusanalyse. Die Analysen ergaben eine gesteigerte Energieeffizienz und somit eine Reduktion von Umweltemissionen für Leicht-Elektrofahrzeuge. Durchgeführte Pilotversuche unterstützen zudem den realistischen Einsatz von Leichtfahrzeugen für private und gewerbliche Zwecke.

Im Projekt „LifeCycling2“ wurden kritische Teilsysteme von E-Cargobikes, wie beispielsweise Akkus, identifiziert und Lösungen für die gezielte Weiternutzung und Aufwertung von Produkten und Komponenten erforscht.



Abb. 8: Praktische Evaluierung der Ergonomie, Leichtfahrzeug Cargo Cruiser 2. (© Olaf Lange Dreiradbau, Berlin)

Eine der größten Herausforderungen liegt auch hier in der Akzeptanz, denn ohne Akzeptanz von Seiten des Herstellers, des Sharing-Anbieters oder der Endnutzer kann keiner der Lösungsansätze effektiv umgesetzt werden. Daher erfolgte im Rahmen der Fördermaßnahme „ReziProK“ ein projektübergreifender Austausch zum Thema „Akzeptanzforschung“. Mittels eines Fragenkatalogs wurden diverse Zielgruppen und Beteiligten entlang der Wertschöpfungsketten identifiziert sowie Einflussfaktoren auf die Akzeptanz und deren Lenkungsansätze im Projektkontext ermittelt (s. Abb. 9).

greifender Austausch zum Thema „Akzeptanzforschung“. Mittels eines Fragenkatalogs wurden diverse Zielgruppen und Beteiligten entlang der Wertschöpfungsketten identifiziert sowie Einflussfaktoren auf die Akzeptanz und deren Lenkungsansätze im Projektkontext ermittelt (s. Abb. 9).

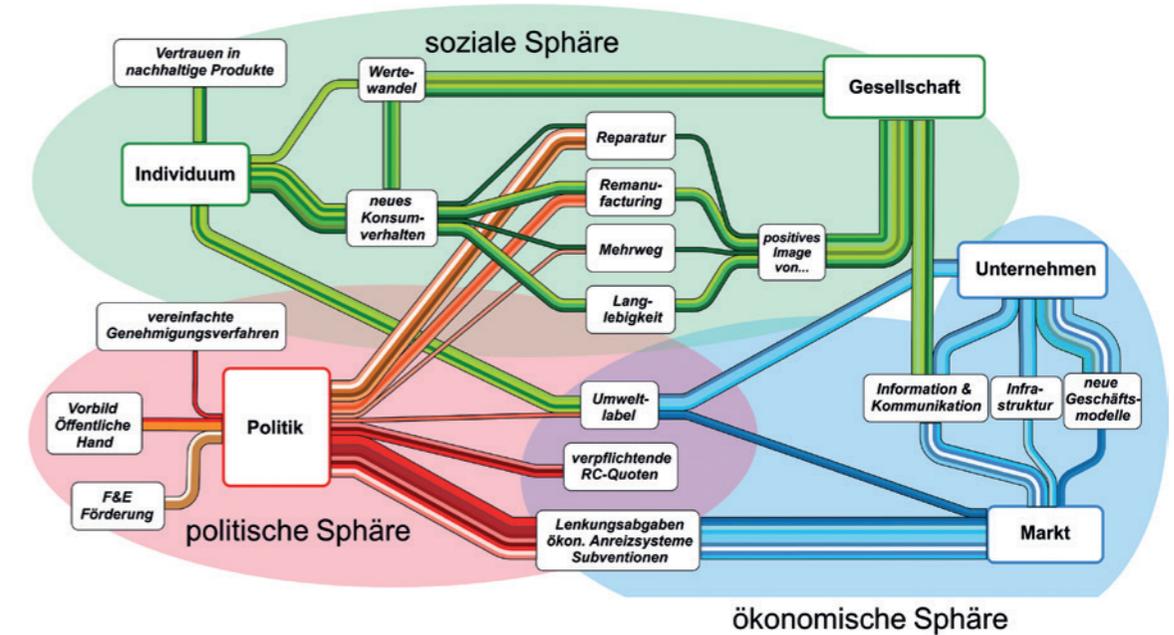


Abb. 9: Maßnahmen zur Akzeptanzförderung, hier am Beispiel der Antworten auf die Frage: „Welche Voraussetzungen und Rahmenbedingungen wären erforderlich, damit die ideale Integration der Projektziele in den Anwendungsbereich ermöglicht wird?“ (Mehrebenenperspektive, die Pfeilstärke entspricht der Gewichtung der Nennungen). (© Krefl, O., Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH, 2022).

## Ausblick und Handlungsempfehlungen

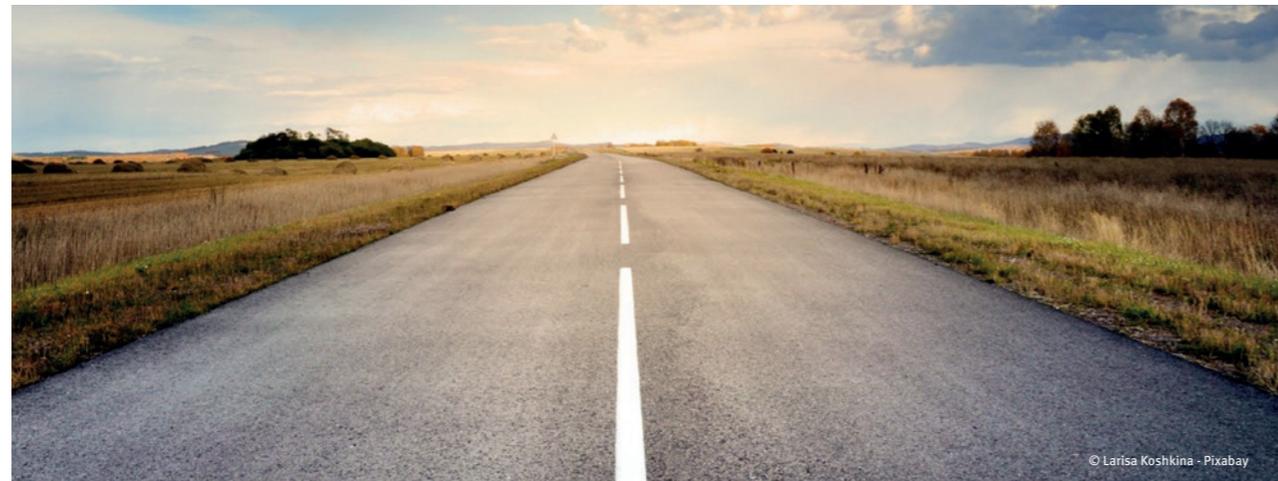
Die Ergebnisse der 25 Projekte zeigen vielversprechende und innovative Ansätze auf, wie die Transformation in eine kreislauforientierte Wirtschaft gelingen und die Ressourceneffizienz gesteigert werden kann. Teilweise stoßen diese Ansätze bei der Umsetzung in die wirtschaftliche Praxis aber an rechtliche sowie wirtschaftliche und technische Grenzen, bei deren Überwindung neben der Wissenschaft und Wirtschaft auch die Politik gefordert ist.

Eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft benötigt v.a. eine konkrete Zieldefinition und einen rechtlichen Rahmen, daher bedarf es einer verbindlichen Definition der „Circular Economy“ im deutschen Recht. Ein weiteres Hemmnis stellen die hohen Hürden für das Ende der Abfalleigenschaft dar. Es sollte möglich sein, Produktionsabfälle, z.B. aus Verschnitt, von denen keine Gefährdung ausgeht, ohne die vorgeschaltete Behandlung in einer Recycling-Anlage, direkt in der Produktion anderer Unternehmen einzusetzen. Es sollte der Status eines „Neben-

produkts“ durch zusätzliche Behandlungsschritte nicht dazu führen, dass dieses Material dann als Abfall eingestuft wird. Empfohlen wird auch eine Regelung zur Nutzung von Abfällen mit schädlichen Stoffen, sofern keine Gefährdung für die Nutzenden entsteht, um eine niederwertige Verwendung von Rezyklaten in kontrollierten Anwendungen zu erleichtern.

Produkte und deren Komponenten sind oft so gefertigt (z.B. verklebt), dass die stoffliche Verwertung erschwert und eine Aufbereitung oft teuer und mit hohen Materialverlusten verbunden ist. Hilfreich wären rechtliche Rahmenbedingungen, die Anreize für Reparierbarkeit, Wiederverwendung und ein Design für Recyclingfreundlichkeit schaffen.

Zusätzlich führt die Umstellung auf erneuerbare Energien bei energieintensiven Fertigungs- und Behandlungsverfahren zu einem drastischen Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen und sollte somit im Fokus der Bemühungen stehen.



© Larisa Koshkina - Pixabay

Zudem ist eine stärkere Ausrichtung auf resiliente Wirtschafts- und Logistikstrukturen erforderlich, etwa durch eine Verkürzung und Regionalisierung der Wertschöpfungsketten. Eine Herausforderung stellt der Datenmangel dar, denn eine Kennzeichnungspflicht der wesentlichen Inhaltsstoffe von Produkten existiert außerhalb von Spezialgesetzen nur für besonders besorgniserregende Stoffe.

Deshalb stellt die Einführung eines digitalen Produktpasses, z. B. als Gebäudepass sowie bei Kunststoffprodukten und Textilien, eine sinnvolle und dringend benötigte Maßnahme dar, für welche entsprechende Anreize geschaffen werden sollten. Gleichzeitig sollte zur Erhöhung der Vergleichbarkeit und Transparenz von Ergebnissen eine Vereinheitlichung methodischer Ansätze für Nachhaltigkeitsbewertungen eingeführt werden.

Technische Hemmnisse wurden in der fehlenden Automatisierung und Digitalisierung bestehender Anlagen und Prozesse erkannt, sodass empfohlen wird, die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen und die IT-technische Unterstützung von Mitarbeitenden stärker zu fördern.

Neben den bereits genannten Aspekten bestehen auch soziale und ökonomische Hemmnisse: Verbrauchende haben oft Vorbehalte gegenüber gebrauchten und aufgearbeiteten Produkten. Durch Informationskampagnen, Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit sowie eine stärkere Sensibilisierung in der Gesellschaft kann eine Marktakzeptanz gegenüber zirkulären Produkten geschaffen und dadurch auch die Wettbewerbsfähigkeit der Produkte gesteigert werden.

Der Markteintritt innovativer Ansätze für eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft kann zudem durch geeignete Förder- und Innovationsprogramme zur Steigerung der Akzeptanz für Produkte mit hohem Rezyklat-Anteil und für die Pilotierung nachhaltiger Geschäftsmodelle unterstützt werden.

### Herausgeber



DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.  
Theodor-Heuss-Allee 25  
60486 Frankfurt am Main  
www.dechema.de

### Ansprechpartnerinnen DECHEMA e.V.

Dipl. Ing. Katja Wendler  
E-Mail: katja.wendler(at)dechema.de

Dr. Celine Schielke  
E-Mail: celine.schielke(at)dechema.de

### Ansprechpartner Bundesministerium für Bildung und Forschung

Thomas Bartelt  
Referat 726 - Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung  
E-Mail: Thomas.Bartelt(at)bmbf.bund.de

### Ansprechpartner Projektträger Jülich

Dr. Andreas Jacobi  
E-Mail: a.jacobi(at)fz-juelich.de

### Texte

Vernetzungs- und Transfervorhaben „ResWInn“ auf Basis von Beiträgen der „ReziProK“-Projekte



<https://innovative-produktkreislaeufe.de>

